

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juni 2005 (09.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/052568 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/90**,
27/80, G01B 7/04

FORSCHUNG E. V. [DE/DE]; Hansastr. 27 c, 80686
München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/010287**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. September 2004 (15.09.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **BECKER, Rainer**
[DE/DE]; Heinestr. 3, 66399 Ormesheim (DE). **DISQUÉ,**
Michael [DE/DE]; Schwähnelstr. 33, 66125 Saarbrücken
(DE). **YASHAN, Andriy** [DE/DE]; Kantstr.50, 66125
Saarbrücken (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(74) **Anwalt: RÖSLER, Uwe**; Landsberger Strasse 480a,
81241 München (DE).

(30) Angaben zur Priorität:
103 52 422.3 10. November 2003 (10.11.2003) **DE**

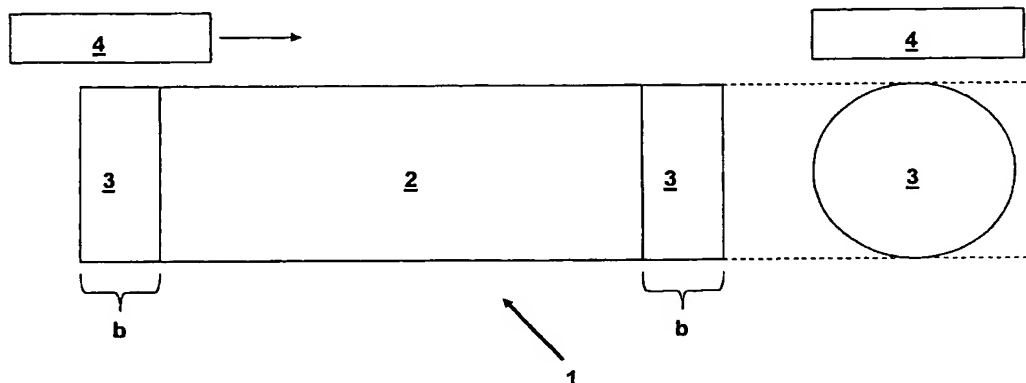
(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,

(71) **Anmelder** (*für alle Bestimmungsstaaten mit Aus-
nahme von US*): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR QUANTITATIVELY DETERMINING THE LENGTH OF A SOFT ZONE AREA OF A PARTIALLY
HARDENED WORKPIECE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR QUANTITATIVEN LÄNGENBESTIMMUNG EINES WEICHZONENBEREICHES EI-
NES TEILGEHÄRTETEN WERKSTÜCKES



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for quantitatively determining the length of a soft zone area (3) of a partially hardened metallic workpiece (1), which has at least one hardened (2) and one unhardened area (3), by using at least one multifrequency eddy current sensor (4). The invention is characterized in that a workpiece is displaced, while being isolated each time, relative to the multifrequency eddy current sensor (4) whereby an eddy current field generated by a multifrequency eddy current sensor (4) contactlessly interacts with the workpiece (1) in a spatially delimited manner and gives rise to eddy currents therein that, in turn, generate a measurement signal in the multifrequency eddy current sensor (4), whereby the spatially delimited eddy current field has a largest extension, which is oriented longitudinally to the workpiece surface and which is greater than a maximum extension (b) of the soft zone area (3) along the workpiece surface. In addition, a number of n workpieces are measured for calibrating purposes, whereby the measurement signals of the n workpieces are used while assuming a predetermined standard size of the soft zone width, i.e. the specified size of an extension of the soft zone area orientated longitudinally to the workpiece surface, in order to create a calibrating curve. Finally, an absolute soft zone width (b) is, while taking the calibrating curve as a basis, assigned to the measurement signals obtained from each individual workpiece (1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/052568 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein Verfahren zur quantitativen Längenbestimmung eines Weichzonenbereiches (3) eines teilgehärteten metallischen Werkstückes (1), das wenigstens einen gehärteten (2) und einen ungehärteten Bereich (3) aufweist mittels wenigstens einem Mehrfrequenzwirbelstromsensor (4). Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass relativ zum Mehrfrequenzwirbelstromsensor (4) jeweils vereinzelt ein Werkstück (1) derart bewegt wird, dass ein durch den Mehrfrequenzwirbelstromsensor (4) erzeugtes Wirbelstromfeld räumlich begrenzt mit dem Werkstück (1) berührungslos in Wechselwirkung tritt, in diesem Wirbelströme herruft, die wiederum im Mehrfrequenzwirbelstromsensor (4) ein Messsignal generieren, wobei das räumlich begrenzte Wirbelstromfeld eine längs zur Werkstückoberfläche orientierte größte Erstreckung aufweist, die größer ist als eine maximale Erstreckung (b) des Weichzonenbereiches (3) längs der Werkstückoberfläche, dass zu Kalibrierzwecken eine Anzahl n Werkstücke vermessen wird, wobei die Messsignale der n Werkstücke unter Annahme eines vorgegeben Normmaßes der Weichzonenbreite, d.h. Sollmaß einer längs zur Werkstückoberfläche orientierten Erstreckung des Weichzonenbereiches, zur Erstellung einer Kalibrierkurve verwendet werden, und dass unter Zugrundelegung der Kalibrierkurve den von jedem einzelnen Werkstück (1) gewonnenen Messsignalen jeweils eine absolute Weichzonenbreite (b) zugeordnet wird.